

Differential lock for steering drive axle - contains internally toothed gear pump working with pressure control valve

Patent number: DE4330581
Publication date: 1994-03-10
Inventor: FERRI LUIGI (IT); BLINI ALDO (IT)
Applicant: COLOMBO SIGE BREVETTI (IT)
Classification:
- international: **B60K23/04; B60K23/04; (IPC1-7): B60K17/30; B60K17/20; B60K23/04; F16H1/44**
- european: **B60K17/20; B60K23/04; F16H1/44; F16H1/455**
Application number: DE19934330581 19930909
Priority number(s): IT1992MI02092 19920909

Report a data error here

Abstract of DE4330581

The differential unit has a pump (18) arranged within the axle and driven by the driveshaft (14) of the axle. The oil taken by the pump from the inner chamber of the axle drives a piston (34) which rotates together with the differential drive (12). The pump is an internal gear pump driven by a ring (10) with external teeth via the driveshaft. Oil is released through channels (20,26,27a,27c,29,30,32) working in conjunction with a pressure control valve (19a). **ADVANTAGE** - Improves the efficiency of the oil flow dynamics and ensures the pump is easily accessible for repair and maintenance.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 30 581 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 60 K 17/30
B 60 K 17/20
F 16 H 1/44
B 60 K 23/04

②1 Aktenzeichen: P 43 30 581.4
②2 Anmeldetag: 9. 9. 93
④3 Offenlegungstag: 10. 3. 94

DE 4330581 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
09.09.92 IT MI92A002092

⑦1 Anmelder:
Sige Brevetti Ing. Colombo S.p.A., Vimercate,
Mailand/Milano, IT

⑦4 Vertreter:
Beetz, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Timpe, W., Dr.-Ing.;
Siegfried, J., Dipl.-Ing.; Schmitt-Fumian, W., Prof.
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Mayr, C.,
Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

⑦2 Erfinder:
Ferri, Luigi, Morengo, Bergamo, IT; Blini, Aldo,
Calvenzano, Bergamo, IT

⑤4 Differentialsperrsystem für eine Lenkantriebsachse

⑤7 Ein Differentialsperrsystem für Lenkantriebsachsen weist zwei Scheiben- und Gegenscheibengruppen auf, wobei die jeweilige Scheibengruppe an einem mit einer Antriebswelle des Differentialgetriebes einteiligen Kegelrad befestigt ist und die jeweilige Gegenscheibengruppe an einem mit einem Tellerrad des Differentialgetriebes einteiligen Planetenträger befestigt ist. Das Sperrsystem ist nicht nur in der Lage, das Differentialgetriebe über die beiden Scheiben- und Gegenscheibengruppen selbständig zu sperren, sondern auch über den von zwei durch eine Pumpe mit Drucköl angetriebenen Kolben ausgeübten Axialdruck vollständig zu sperren. Es handelt sich dabei um eine über Kanäle mit den beiden Kolben verbundene, innerhalb der Achse angeordnete Innenzahnradpumpe, die direkt über eine Antriebswelle des Differentialgetriebes angetrieben wird.

DE 4330581 A1

Die Erfindung betrifft eine mit einem Differentialsperrsystem versehene Lenkantriebsachse.

Nach der DE-PS 39 37 440 ist eine mit einem Differentialgetriebe versehene Lenkantriebsachse bekannt, die in zwei Lagern gelagert ist und ein selbständiges Sperrsystem des Differentialgetriebes aufweist, das mit zwei Scheiben- und Gegenscheibengruppen arbeitet, wobei die jeweilige Scheibengruppe mit einem mit einer Abtriebswelle des Differentialgetriebes drehfest verbundenem Kegelrad drehfest verbunden ist und die jeweilige Gegenscheibengruppe mit einem mit einem Tellerrad des Differentialgetriebes drehfest verbundenem Planetenträger drehfest verbunden ist. Die eine der beiden Scheiben- und Gegenscheibengruppen ist gegenüber dem Differentialgetriebe durch einen Ring in eine Innen- und eine Außengruppe unterteilt. Um das Differentialgetriebe durch Einsatz eines Teils des selbständigen Sperrsystems vollständig zu sperren, übt ein durch eine Außenpumpe mit Drucköl über Kanäle angetriebener Kolben einen Axialdruck auf die äußere Scheiben- und Gegenscheibengruppe aus.

Zum Stand der Technik gehört außerdem ein Differentialgetriebe, das ein selbstsperrendes System umfaßt, das aus zwei Scheiben- und Gegenscheibengruppen und aus zwei mit Drucköl angetriebenen längsverschiebbaren Kolben besteht. Um eine einwandfreie Abdichtung des von außen über Kanäle zur Achse geführten Drucköls zu gewähren, sind die beiden Kolben nicht drehbar. Damit wird eine eventuelle Sicken des in der Achse umlaufenden Öls vermieden, das beträchtliche Betriebsstörungen verursachen würde. Der auf die Scheiben- und Gegenscheibengruppe auszuübende Axialdruck wird durch die beiden Kolben erzeugt, die mit von einer außerhalb der Achse angeordneten Pumpe gefördertem Drucköl angetrieben werden. Zwei Drucklager begrenzen die Axialdrücke der beiden Kolben.

Beide obengenannten Ausführungsformen weisen den Nachteil auf, daß sie wegen der außerhalb der Achse angeordneten Pumpe und des dadurch erforderlichen, ebenfalls außerhalb der Achse angeordneten öldynamischen Kreislaufes sehr aufwendig sind. Die zweite Ausführungsform weist außerdem den Nachteil auf, aufwendig und kostspielig zu sein, weil die beiden nicht drehbaren Kolben die Anordnung von zwei Drucklagern verlangen. Darüberhinaus weist die erste Ausführungsform den weiteren Nachteil auf, daß der einzige zur Anwendung kommende Kolben seinen Axialdruck auf das eine der beiden Lager des Differentialgetriebes ausübt.

Es ist noch ein vollständiges Differentialsperrsystem bekannt, das eine Kolbenpumpe aufweist, die über einen mit dem Differentialgehäuse starr verbundenen Nocken angetrieben ist. Ein solches System weist den Nachteil auf, daß es nicht zugänglich ist und daß man daher bei Störungen für Reparatur- und Wartungsarbeiten die ganze Achse ausbauen muß.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein vollständiges Differentialsperrsystem zu schaffen, das die oben erwähnten Nachteile nicht aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Differentialsperrsystem für eine Lenkantriebsachse gelöst, das wenigstens eine Scheiben- und Gegenscheibengruppe aufweist, wobei die Scheibengruppe mit einem Kegelrad drehfest verbunden ist, das mit einer von einer Abtriebswelle angetriebenen Abtriebswelle des Differen-

tialgetriebes drehfest verbunden ist und die Gegenscheibengruppe mit einem Planetenträger drehfest verbunden ist, der mit einem Tellerrad des Differentialgetriebes drehfest verbunden ist, wobei das System nicht nur in der Lage ist, das Differentialgetriebe über die wenigstens eine Scheiben- und Gegenscheibengruppe selbständig zu sperren, sondern auch über den von wenigstens einem durch eine Pumpe mit Drucköl angetriebenen, längsverschiebbaren Kolben ausgeübten Axialdruck vollständig zu sperren, der über Kanäle mit der Pumpe verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe innerhalb der Achse angeordnet ist und durch die Abtriebswelle der Achse angetrieben wird und daß das von der Pumpe aus dem Innenraum der Achse entnommene Öl den wenigstens einen Kolben antreibt, der zusammen mit dem Differentialgetriebe dreht.

Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachstehend an Hand eines nicht beschränkenden, in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittansicht durch das erfindungsgemäße Differentialsperrsystem für eine Lenkantriebsachse,

Fig. 2 eine Längsschnittansicht in vergrößertem Maßstab durch das Differentialgetriebe der Lenkantriebsachse gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Differentialsperrsystems für eine Lenkantriebsachse,

Fig. 4 ein Detail von Fig. 1 in vergrößertem Maßstab und

Fig. 5 ein Detail im Schnitt nach der Linie V-V von Fig. 1 in vergrößertem Maßstab.

Nachstehend werden nur die für die Erfindung wesentlichen Teile der Vorrichtung beschrieben.

Die Fig. 1, 4 und 5 zeigen das Gehäuse 11 einer Lenkantriebsachse, zum Beispiel der Lenkantriebsachse eines Schleppers, einer selbstfahrenden Maschine, einer landwirtschaftlichen Maschine u.d.g., die ein Differentialgetriebe 12 umfaßt, das durch ein mit einer Abtriebswelle 14 verbundenen Ritzel 13 angetrieben wird. An der Antriebsseite der Abtriebswelle 14 befindet sich im Gehäuse 11 ein mit einem Deckel 16 einteiliger Körper 15, der durch Schrauben 17 am Gehäuse 11 befestigt ist. Durch den Körper 15 und den Deckel 16 ist die Abtriebswelle 14 innerhalb des geschlossenen Gehäuses 11 frei drehbar geführt. An der Abtriebswelle 14 ist ein mit einer Außenverzahnung versehener Ring 10 befestigt, der eine innerhalb des Körpers 15 angeordnete Pumpe 18 antreibt. Im vorliegenden Fall ist die Pumpe 18 als Innenzahnradpumpe ausgebildet, da eine solche Pumpe nach dem Stand der Technik bekanntlich bestens in der Lage ist, Öl aus dem Innenraum des Gehäuses 11 zu entnehmen und weiter zu fördern.

Über einen ersten im Körper 15 ausgebildeten Kanal 20 ist der obere Teil der Pumpe 18 mit einem ersten Ventil 19a, das ein mit dem Innenraum des Gehäuses 11 in Verbindung stehendes Druckregelventil ist, und mit einem zweiten Ventil 24b verbunden, das ein Rückschlagventil ist, das den ersten Kanal 20 gegenüber einem zweiten im Gehäuse 11 ausgebildeten Kanal 22b schließt. Im Körper 15 ist ein dritter Kanal 21 ausgebildet, der an der einen Seite mit dem unteren Teil der Pumpe 18 und an der anderen Seite in einen vierten im Gehäuse 11 ausgebildeten Kanal 22a mündet, der mit einem fünften ebenfalls im Gehäuse 11 ausgebildeten Kanal 22 in Verbindung steht. Ein innerhalb der Achse im Eintrittsbereich des Öls im fünften Kanal 22 am Ge-

häuse 11 befestigter Filter 23 ist mit letzterem Kanal verbunden und steht somit direkt mit dem unteren Teil der Pumpe 18 in Verbindung. Ein drittes Ventil 24a, das ein im vierten Kanal 22a angeordnetes Rückschlagventil ist, schließt den dritten Kanal 21 in Richtung zum Filter 23 ab. Ein viertes Ventil 25b, ebenfalls ein Rückschlagventil, ist in einer Ausnehmung 41 des Deckels 16 angeordnet und verbindet den dritten Kanal 21 unmittelbar mit einer äußeren Leitung 27b, in der das vierte Ventil 25b den dritten im Körper 15 ausgebildeten Kanal 21 nach außen abschließt. Ein fünftes Ventil 19b, das ebenfalls als Druckregelventil dient und mit dem Innenraum des Gehäuses 11 in Verbindung steht, ist im dritten im Körper 15 ausgebildeten Kanal 21 angeordnet. Der fünfte Kanal 22 und der erste Kanal 20 sind über den im Gehäuse 11 ausgebildeten Verbindungskanal 22b miteinander verbunden. So verzweigt sich der fünfte Kanal 22 im Gehäuse 11 in die Kanäle 22a und 22b, die ihn mit dem unteren und auch mit den oberen Teil der Pumpe 18 verbinden.

Im oberen Teil des Körpers 15 ist ein Austrittskanal 26 vorgesehen, der über den ersten Kanal 20 mit der Pumpe 18 in Verbindung steht und aus dem Körper 15 in eine weitere, äußere Leitung 27a nach außen mündet (Fig. 5). Zwischen dem Austrittskanal 26 und der äußeren Leitung 27a ist ein sechstes Ventil 25a angeordnet, das ein Rückschlagventil ist. Die äußeren Leitungen 27a und 27b können über ein in Öffnungs- und in Schließstellung schaltbares Magnetventil 28 geschlossen werden, das durch direkt vom Fahrersitz aus über eine Drucktaste zugeleitete Impulse gesteuert wird. Vom Magnetventil 28 geht eine weitere äußere Leitung 27c aus, die das Magnetventil 28 mit dem Differentialgetriebe 12 verbindet. Die zum Öffnen des jeweiligen Druckregelventils 19a bzw. 19b erforderliche Kraft muß größer als die zum Öffnen des jeweiligen Rückschlagventils 25a bzw. 25b erforderliche Kraft sein.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist das andere Ende der von der Antriebsseite der Antriebswelle 14 der Achse ausgehenden, äußeren Leitung 27c mit einer im Gehäuse 11 in einem mittleren Bereich der Achse und in der Nähe des Differentialgetriebes 12 ausgebildeten Radialbohrung 29 verbunden. Die Radialbohrung 29 mündet in eine Ringnut 30 eines drehbaren Planetenträgers 31, der einen sechsten Kanal 32 aufweist, der mit einer Kammer 33 verbunden ist, deren eine Oberfläche durch einen Kolben 34 gebildet ist. Der sich am Planetenträger 31 abstützende Kolben 34 läuft mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit des Planetenträgers 31 um und ist in Längsrichtung der Achse verschiebbar. In an sich bekannter Weise ist das Differentialgetriebe 12 mit jeweils einer Scheiben- und Gegenscheibengruppe 35 versehen. Die Scheibengruppe ist mit einem Kegelrad 36 drehfest verbunden, das seinerseits mit einer Abtriebswelle 37 des Differentialgetriebes 12 drehfest verbunden ist. Die Gegenscheibengruppe ist mit dem Planetenträger 31 drehfest verbunden, der seinerseits mit einem Tellerrad 39 des Differentialgetriebes 12 drehfest verbunden ist. Während der Drehbewegung des Planetenträgers 31 sorgen am Gehäuse 11 unbeweglich befestigte Dichtungen 40 dafür, daß das Drucköl nur durch die Kammer 33 fließt. Sämtliche Kanäle müssen nach außen abgedichtet sein, um einen leckfreien Durchfluß des Öls zu sichern.

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Differentialsperrsystems für eine Lenkantriebsachse, bei der an beiden Seiten des Differentialgetriebes 12 je ein Kolben 34 vorgesehen ist, der auf die jeweiligen Scheiben- und Gegenscheibengrup-

pen wirkt. Die Arbeitsweise dieses Differentialsperrsystems entspricht derjenigen des Differentialsperrsystems von Fig. 2.

Während der Vorwärtsfahrt des Fahrzeuges treibt die drehende Antriebswelle 14 die Pumpe 18 an, die dabei im Kanal 21 einen Unterdruck erzeugt. Wegen dieses Unterdruckes bleiben die Ventile 25b und 19b immer geschlossen und das Ventil 24a öffnet, nachdem der Unterdruck einen vorgegebenen Wert erreicht hat, wobei die Pumpe 18 über den Filter 23 und die Kanäle 22, 22a und 21 das Öl aus dem Innenraum der Achse ansaugt. In diesem Fall erfüllt daher der Kanal 21 die Aufgabe einer Kammer, durch die das Öl in die Pumpe 18 einläuft. Unmittelbar danach fließt das Drucköl in den Kanal 20 ein, in dem das Ventil 24b immer geschlossen bleibt. Dieser Kanal 20 erfüllt die Aufgabe einer Kammer, durch die das Öl aus der Pumpe 18 ausläuft. Sollte zum Beispiel bei geschlossenem Magnetventil 28 der Druck höher als der eingestellte Druck sein, so fließt das Drucköl durch das Ventil 19a in den Innenraum der Achse zurück. Wenn das normalerweise geschlossene Magnetventil 28 aufgrund eines entsprechenden vom Fahrer gegebenen Impulses öffnet, gelangt das Drucköl durch den Austrittskanal 26, das Ventil 25a, die äußere Leitung 27a, das Magnetventil 28 und die äußere Leitung 27c in die Radialbohrung 29 des Gehäuses 11. Dann fließt das Öl in der Ringnut 30 des umlaufenden Planetenträgers 31 und gelangt durch den Kanal 32 in die Kammer 33. Die Kanäle 20, 26, 32, die Leitungen 27a, 27c, die Radialbohrung 29 und die Nut 30, die alle miteinander verbunden sind, bilden zusammen eine Kanalführung zwischen der Pumpe 18 und dem Differentialgetriebe 12. Die Kanäle 22, 22a und 21, die ebenfalls miteinander verbunden sind, bilden eine weitere Kanalführung zwischen der Pumpe 18 und dem Filter 23. Der in der Kammer 33 herrschende Druck löst eine axiale Verschiebung des jeweiligen Kolbens 34 aus, der daher einen Axialdruck auf das entsprechende Scheiben- und Gegenscheibenpaket 35 ausübt und dadurch das Differentialgetriebe 12 vollständig sperrt.

Wenn das Fahrzeug im Rückwärtsgang fährt, dreht die Antriebswelle 14 in umgekehrter Richtung und die durch die Antriebswelle 14 angetriebene Pumpe erzeugt einen Unterdruck im Kanal 20. Wegen dieses Unterdruckes bleiben die Ventile 19a und 25a immer geschlossen und das Ventil 24b öffnet, nachdem der Unterdruck einen vorgegebenen Wert erreicht hat, wobei die Pumpe 18 über den Filter 23 und die Kanäle 22, 22b und 20 das Öl aus dem Innenraum der Achse ansaugt. Danach fließt das Drucköl in den Kanal 21 ein, in dem das Ventil 24a immer geschlossen bleibt. Sollte zum Beispiel bei geschlossenem Magnetventil 28 der Druck höher als der eingestellte Druck sein, so fließt das Drucköl durch das Druckregelventil 19b in den Innenraum der Achse zurück. Wenn das normalerweise geschlossene Magnetventil 28 aufgrund eines entsprechenden vom Fahrer gegebenen Impulses öffnet, gelangt das Drucköl durch den Kanal 21, das Ventil 25b, die äußere Leitung 27b, das Magnetventil 28 und die äußere Leitung 27c in die Radialbohrung 29 des Gehäuses 11. Wie bereits für den Fall des vorwärts fahrenden Fahrzeuges beschrieben, fließt dann das Drucköl in der Ringnut 30 des umlaufenden Planetenträgers 31 und gelangt durch den Kanal 32 in die Kammer 33, wonach das Differentialgetriebe 12 vollständig gesperrt wird. Es sind jedenfalls geeignete, nicht dargestellte Sensoren vorgesehen, die über bestimmte Lenkwinkel hinaus das vollständig gesperrte Differentialgetriebe in an sich bekannter Weise selbst-

ständig entsperren.

Bei der alternativen, in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform bewegen sich die Kolben 34 in entgegengesetzten Richtungen, so daß im System den Axialdrücken entsprechenden Gegenkräfte wirken.

Erfindungsgemäß können auch mehr als zwei Scheiben- und Gegenscheibengruppen vorgesehen werden, die über mehr als zwei Kolben gesperrt werden können. Außerdem ist die Erfindung nicht auf die Anwendung einer einzigen Bauart für die innerhalb der Achse angeordnete Pumpe beschränkt, die im vorliegenden Fall eine Innenzahnradpumpe ist. Es können vielmehr Pumpen jeder beliebigen, geeigneten Bauart zur Anwendung kommen.

Mit der Anwendung eines erfindungsgemäßen Differentialsperrsystems für Lenkantriebsachsen sind folgende Vorteile verknüpft:

- Wegfall von aus einer Zentralpumpe des Fahrzeuges geführten Leitungen und daher Wegfall einer Druckölentnahme von einer solchen Zentralpumpe.
- Beim erfindungsgemäßen System bleibt das Drucklager aus und es bauen sich daher keine Druckkräfte außerhalb des Differentialgehäuses auf.
- Am Differentialgetriebe werden die beiden Vorgänge des Selbstsperrens und des vollständigen Sperrrens mit wenigen Bauteilen und daher kostengünstig gleichzeitig gewährt, weil das vollständige Sperren des Differentialgetriebes durch dieselben Elemente des selbstsperrenden Systems des Differentialgetriebes erfolgt.
- Die innerhalb der Achse angeordnete Pumpe ist leicht zugänglich, so daß es bei Störungen nicht erforderlich ist, die Achse auszubauen. Außerdem beeinträchtigt ein Ausfall der Pumpe den Betrieb des selbstsperrenden Systems nicht.
- Die Anwendung von zwei Kolben gestattet die Anwendung von zwei Scheiben- und Gegenscheibenpaketen für das selbstsperrende Systems, das dadurch eine einwandfrei symmetrische Arbeitsweise hat. Wie beim Einkolbensystem, jedoch innerhalb des Differentialgehäuses, werden bei diesem Zweikolbensystem die den Drücken entgegenwirkenden Kräfte durch das Differentialgehäuse aufgenommen, so daß keine Drucklager erforderlich sind und außerhalb des Systems keine Drücke entstehen, die sonst vom Lager des Differentialgetriebes aufgenommen werden müßten.
- Beim vorliegenden vollständigen Sperrsystem wirkt außerdem der durch den einzigen, bereits erwähnten Kolben ausgeübte Druck in derselben Richtung des Druckes des selbstsperrenden Systems. Durch eine entsprechende Regelung des Druckes des vollständigen Sperrsystems lassen sich daher zwecks einer Energieersparnis höhere Werte der selbstsperrenden Wirkung bei niedrigeren Werten der vollständigen Sperrwirkung erzielen.
- Schließlich läßt sich dank der Erfindung der den bekannten Differentialsperrsystemen innewohnende Nachteil beseitigen, daß sich die Achse bei Undichtigkeit der Kolbendichtung mit Hydrauliköl mit der unvermeidlichen Folge füllen kann, daß das in der Achse umlaufende Öl emulgiert und zu heiß wird und daß sich daher der im Gehäuse herrschende Druck aufbaut und das Öl durch die Manschetten der Achswellen sickert.

Patentansprüche

1. Differentialsperrsystem für eine Lenkantriebsachse, das wenigstens eine Scheiben- und Gegenscheibengruppe (35) aufweist, wobei die Scheibengruppe mit einem Kegelrad (36) drehfest verbunden ist, das mit einer von einer Antriebswelle (14) angetriebenen Abtriebswelle (37) des Differentialgetriebes (12) drehfest verbunden ist und die Gegenscheibengruppe mit einem Planetenträger (31) drehfest verbunden ist, der mit einem Tellerrad (39) des Differentialgetriebes (12) drehfest verbunden ist, wobei das System nicht nur in der Lage ist, das Differentialgetriebe (12) über die wenigstens eine Scheiben- und Gegenscheibengruppe (35) selbstständig zu sperren, sondern auch über den von wenigstens einem durch eine Pumpe (18) mit Drucköl angetriebenen, längsverschiebbaren Kolben (34) ausgeübten Axialdruck vollständig zu sperren, der über Kanäle (20, 26, 27a, 27c, 29, 30, 32) mit der Pumpe verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (18) innerhalb der Achse angeordnet ist und durch die Antriebswelle (14) der Achse angetrieben wird und daß das von der Pumpe (18) aus dem Innenraum der Achse entnommene Öl den wenigstens einen Kolben (34) antreibt, der zusammen mit dem Differentialgetriebe (12) dreht.
2. Differentialsperrsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die als Innenzahnradpumpe ausgebildete Pumpe (18) über einen Ring (10) mit Außenverzahnung unmittelbar durch die Antriebswelle (14) angetrieben wird und über die Kanäle (20, 26, 27a, 27c, 29, 30, 32) mit einem Druckregelventil (19a) in Verbindung steht, das das Öl abläßt, wenn sich innerhalb der Achse ein höherer Druck als der vorgegebene Druck aufbaut, und daß die Kanäle (20, 26, 27a, 27c, 29, 30, 32) mit einem Rückschlagventil (25a) und einem durch einen außerhalb der Achse gegebenen Impuls in Öffnungs- und Schließstellung schaltbaren Magnetventil (28) in Verbindung stehen.
3. Differentialsperrsystem nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine längsverschiebbare Kolben (34) am Planetenträger (31) des Differentialgetriebes (12) angeordnet ist.
4. Differentialsperrsystem nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Einlaufbereich des Öls die Pumpe (18) mit weiteren Kanälen (22, 22a, 21) in Verbindung steht, die mit einem Rückschlagventil (24a) versehen und mit einem im Innenraum des Gehäuses (11) angeordneten Filter (23) verbunden sind, der das Öl filtriert, bevor es in die Innenzahnradpumpe (18) gelangt.
5. Differentialsperrsystem nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle (20, 26, 27a, 27c, 29, 30, 32) über einen ein Rückschlagventil (22b) aufweisenden Verbindungskanal (22b) mit den weiteren Kanälen (22, 22a, 21) in Verbindung stehen, daß die weiteren Kanäle (22, 22a, 21) mit einem Druckregelventil (19b) versehen sind, das Öl abläßt, wenn sich innerhalb der Achse ein höherer Druck als der vorgegebene Druck aufbaut, und über eine mit einem Rückschlagventil (25b) versehene Leitung mit dem Magnetventil (28) in Verbindung steht, und daß je nach dem der Vor- bzw. der Rückwärtsfahrt des Fahrzeuges entsprechenden Drehsinn der Pumpe (18) die Kanäle (20) bzw. (21) der einen bzw. der anderen Kanalführung

wahlweise die Aufgabe einer Kammer, durch die das Öl in die Pumpe (18) einläuft und die Aufgabe einer Kammer erfüllen, durch die das Öl aus der Pumpe (18) ausläuft.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

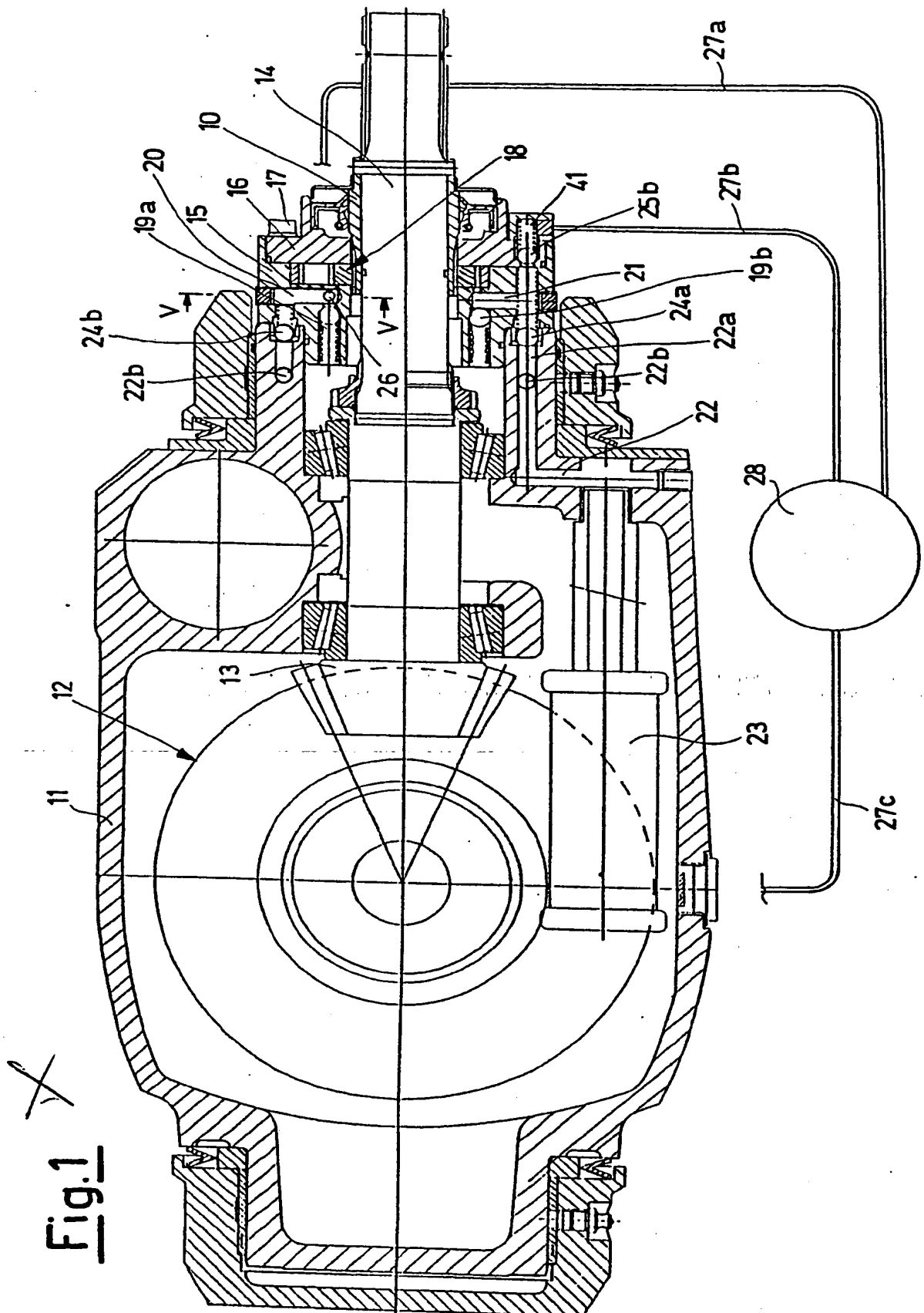
45

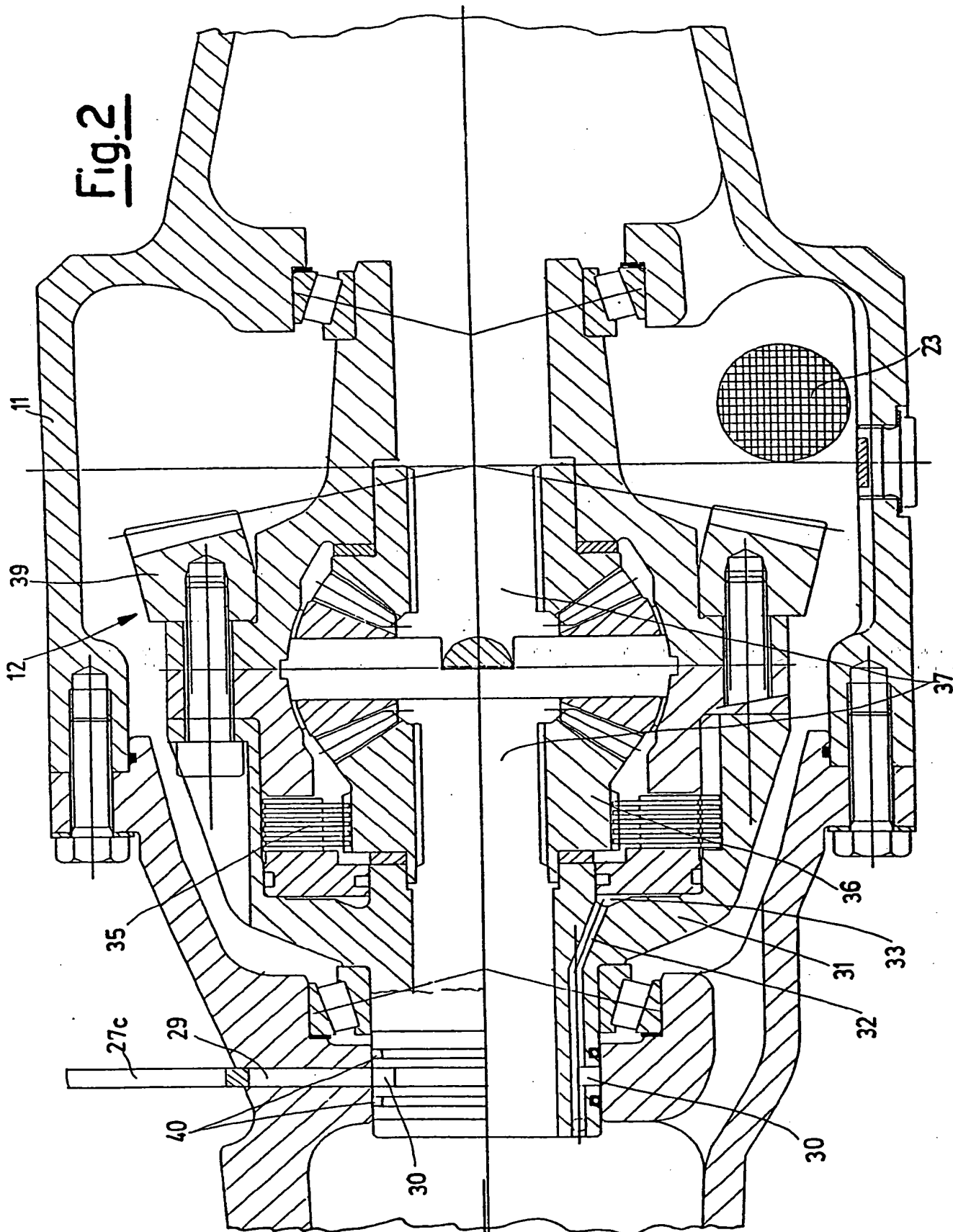
50

55

60

65





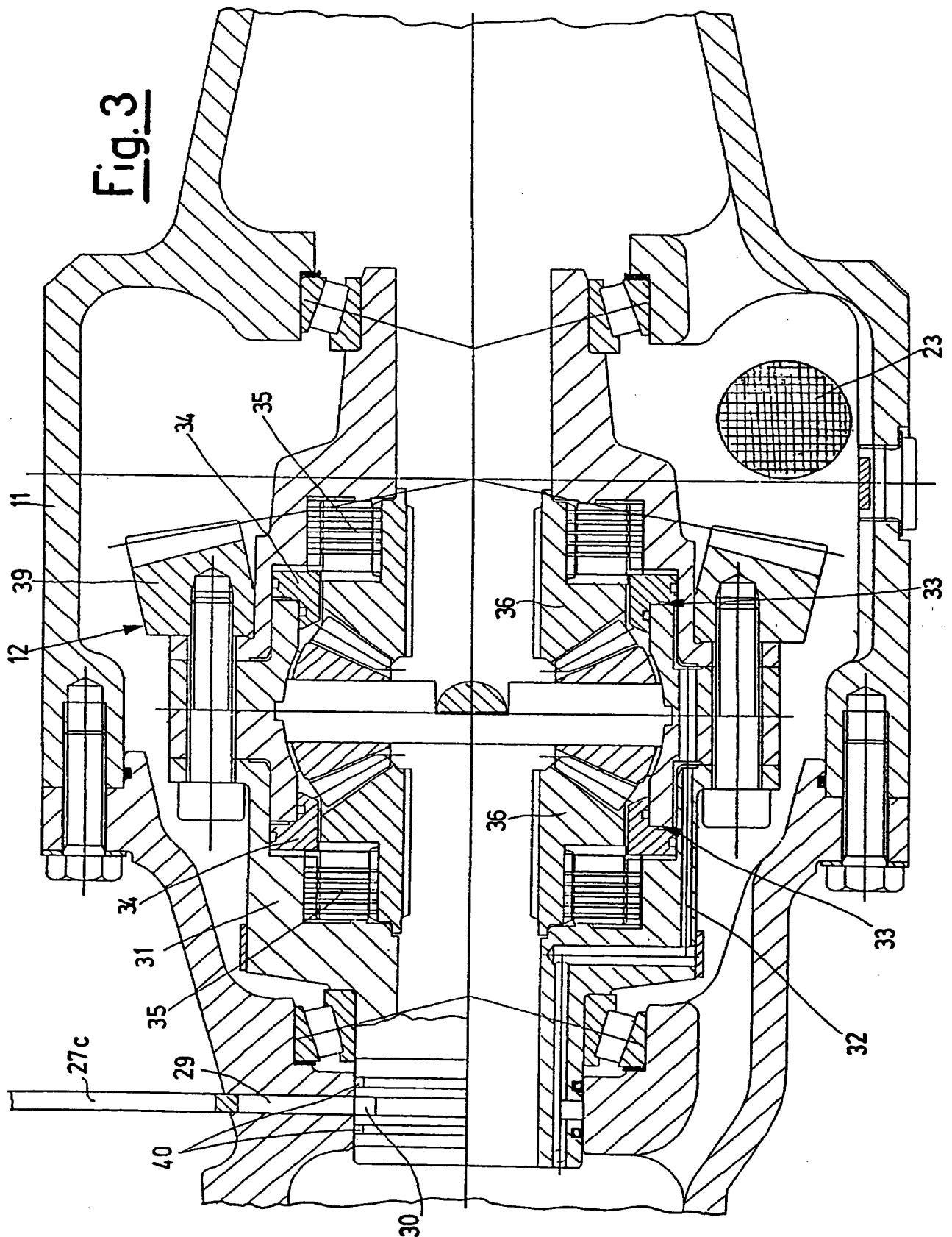


Fig. 4

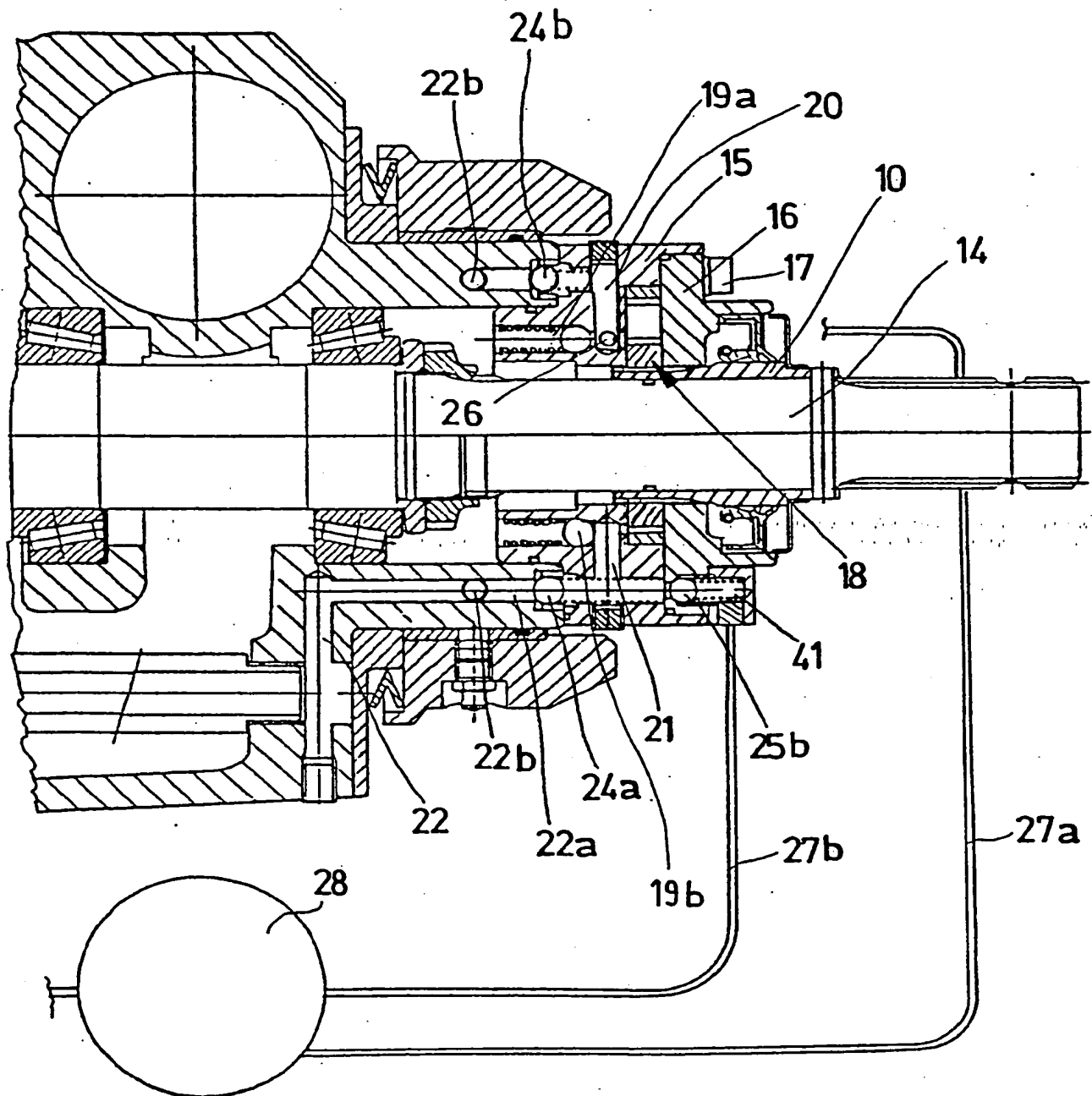


Fig. 5

